

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(43)Date of publication of application : 31.08.1999

G11B 19/12

(72)Inventor : **KAWASHIMA TETSUJI**

04/05/24

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-238297

(43) 公開日 平成11年(1999) 8月31日

(51) Int.Cl.⁶

G 1 1 B 19/12

識別記号

5 0 1

F I

G 1 1 B 19/12

5 0 1 K

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平10-40455

(22) 出願日 平成10年(1998) 2月23日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号

(72) 発明者 川 崎 哲 司

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号 ソニ
ー株式会社内

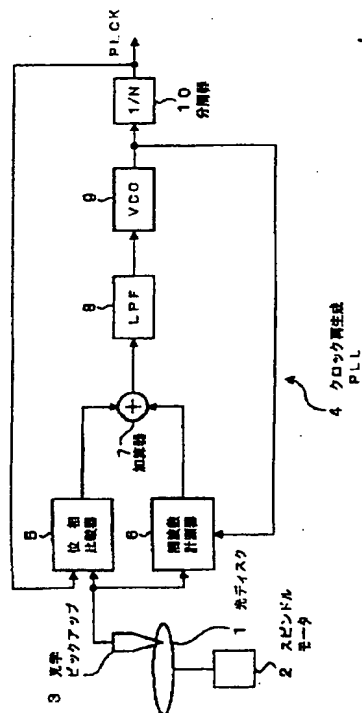
(74) 代理人 弁理士 松隈 秀盛

(54) 【発明の名称】 光記録媒体判別方法及び光記録媒体判別装置

(57) 【要約】

【課題】 高速且つ確実に光ディスクの判別を行うことができる光記録媒体判別装置及び光記録媒体判別方法を提案しようとするものである。

【解決手段】 光記録媒体判別装置は、光ディスク 1 に対して光学ピックアップ 3 から情報信号を再生する際の、同期信号のフォーマットの異なる光ディスク 1 の相違を判別するもので、スピンドルモータ 2 と、光ディスク 1 上の所定位置で光学ピックアップ 3 により再生された情報信号の位相をロックさせるためのクロック信号を検出する周波数測定器 6 とを備え、再生された情報信号の 2 値化信号の最長パターンの相違から同期信号のフォーマットの異なる光ディスク 1 (CD/DVD) の相違を判別するので、クロック再生成用 PLL の周波数引き込み動作中にディスク判別の動作を行うことができ、高速判別を行うことができる。



本装置の形態の光ディスクドライブのクロック再生成 PLL の構成を示すブロック図

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光記録媒体に形成されたビットに光学ピックアップからレーザー光を照射して反射光を検出することにより情報信号を再生する光情報再生装置における、同期信号のフォーマットの異なる複数の種類の上記光記録媒体の相違を判別する光記録媒体判別装置であって、

上記光記録媒体を回転させる駆動手段と、

上記光記録媒体上の所定位置で光学ピックアップにより上記情報信号を再生する再生手段と、

上記再生手段により再生された情報信号の位相をロックさせるためのクロック信号を検出する位相ロック手段と、

を備え、上記位相ロック手段における再生された上記情報信号の 2 値化信号の最長パターンの相違から同期信号のフォーマットの異なる複数の種類の上記光記録媒体の相違を判別するようにしたことを特徴とする光記録媒体判別装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の光記録媒体判別装置において、

上記位相ロック手段における再生された上記情報信号の 2 値化信号の最長パターンと最短パターンの比率の相違から同期信号のフォーマットの異なる複数の種類の上記光記録媒体の相違を判別するようにしたことを特徴とする光記録媒体判別装置。

【請求項 3】 請求項 1 記載の光記録媒体判別装置において、

上記位相ロック手段における再生された上記情報信号の 2 値化信号の最長パターンの出現間隔の相違から同期信号のフォーマットの異なる複数の種類の上記光記録媒体の相違を判別するようにしたことを特徴とする光記録媒体判別装置。

【請求項 4】 請求項 1 記載の光記録媒体判別装置において、

上記位相ロック手段における再生された上記情報信号の 2 値化信号の最長パターンに続くパターンと最長パターンの比率、または差の相違から同期信号のフォーマットの異なる複数の種類の上記光記録媒体の相違を判別するようにしたことを特徴とする光記録媒体判別装置。

【請求項 5】 光記録媒体に形成されたビットに光学ピックアップからレーザー光を照射して反射光を検出することにより情報信号を再生する光情報再生方法における、同期信号のフォーマットの異なる複数の種類の上記光記録媒体の相違を判別する光記録媒体判別方法であって、

上記光記録媒体を回転させ、

上記光記録媒体上の所定位置で光学ピックアップにより上記情報信号を再生し、

再生された上記情報信号の位相をロックさせるためのクロック信号を検出する際に、

再生された上記情報信号の 2 値化信号の最長パターンの相違から同期信号のフォーマットの異なる複数の種類の上記光記録媒体の相違を判別するようにしたことを特徴とする光記録媒体判別方法。

【請求項 6】 請求項 5 記載の光記録媒体判別方法において、

再生された上記情報信号の 2 値化信号の最長パターンと最短パターンの比率の相違から同期信号のフォーマットの異なる複数の種類の上記光記録媒体の相違を判別するようにしたことを特徴とする光記録媒体判別方法。

【請求項 7】 請求項 5 記載の光記録媒体判別方法において、

再生された上記情報信号の 2 値化信号の最長パターンの出現間隔の相違から同期信号のフォーマットの異なる複数の種類の上記光記録媒体の相違を判別するようにしたことを特徴とする光記録媒体判別方法。

【請求項 8】 請求項 5 記載の光記録媒体判別方法において、

再生された上記情報信号の 2 値化信号の最長パターンに続くパターンと最長パターンの比率、または差の相違から同期信号のフォーマットの異なる複数の種類の上記光記録媒体の相違を判別するようにしたことを特徴とする光記録媒体判別方法。

【請求項 9】 請求項 5 記載の光記録媒体判別方法において、

最初の判別を行った後、リセットされるまでは、上記判別結果を記憶しておいて、次回からは、その判別結果を用いて上記クロック信号を検出するようにしたことを特徴とする光記録媒体判別方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光記録媒体判別装置及び光記録媒体判別方法に関し、例えばコンパクトディスク (CD) やデジタルビデオディスク (DVD)、及びこれらのディスクの再生装置に適用することができる。

【0002】

【従来の技術】従来、例えばこの種の光情報記録媒体であるデジタルビデオディスク (DVD) の再生装置においては、コンパクトディスク (CD) との互換性を持たせてコンパクトディスク (CD) も再生できることが必須の条件となっている。

【0003】このような従来の光ディスク判別に関し、特開平 1-175409 号公報には、入力信号の最長パルス幅を検出する最長パルス幅検出器と、入力信号の最短パルス幅を検出する最短パルス幅検出器と、検出された最長パルス幅および最短パルス幅の値を入力し両者の大小関係を比較して判別出力信号を出力する判別器とを設け、コンパクトディスク (CD) とビデオディスク (VD) の両方を 1 枚のディスクに記録した CVD デ

ディスクのCD領域とVD領域とを判別する信号判別装置が開示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上述した従来の光ディスク判別方式では、判別処理を光ディスクの再生動作とは別に設けることになるため、判別処理のために時間がかかり、また1枚のディスクに記録したCVDディスクのCD領域とVD領域とを判別するものであるため異なるディスクの判別に用いた場合には誤判別が発生する恐れがあるという不都合があり、さらに高速で確実な判別方式が要求されている。

【0005】また、最近、基盤厚の違いによる収差を補正するレンズが開発されたので、DVD/CDの基盤厚の違いによる収差を補正する対物レンズを用いた場合には、特に、予め上述したDVD/CD判別動作を行わなくても、光ディスク（CD-ROMを除く）に対してトラッキングサーボおよびフォーカスサーボまではかかるように構成されるようになってきている。しかし、クロック再生PLL（フェイズロックドループ）は判別を行わないと位相をロックすることができないので、やはり判別が必要になってしまい、収差補正レンズを用いてもDVD/CD判別動作を行わなくてはならないという不都合があった。

【0006】本発明は以上の点を考慮してなされたもので、高速且つ確実に光ディスクの判別を行うことができる光記録媒体判別装置及び光記録媒体判別方法を提案しようとするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため本発明の光記録媒体判別装置は、光記録媒体に形成されたピットに光学ピックアップからレーザー光を照射して反射光を検出することにより情報信号を再生する光情報再生装置における、同期信号のフォーマットの異なる複数の種類の上記光記録媒体の相違を判別する光記録媒体判別装置であって、上記光記録媒体を回転させる駆動手段と、上記光記録媒体上の所定位置で光学ピックアップにより上記情報信号を再生する再生手段と、上記再生手段により再生された情報信号の位相をロックさせるためのクロック信号を検出する位相ロック手段とを備え、上記位相ロック手段における再生された上記情報信号の2値化信号の最長パターンの相違から同期信号のフォーマットの異なる複数の種類の上記光記録媒体の相違を判別するようにしたものである。

【0008】また、本発明の光記録媒体判別方法は、光記録媒体に形成されたピットに光学ピックアップからレーザー光を照射して反射光を検出することにより情報信号を再生する光情報再生方法における、同期信号のフォーマットの異なる複数の種類の上記光記録媒体の相違を判別する光記録媒体判別方法であって、上記光記録媒体を回転させ、上記光記録媒体上の所定位置で光学ピック

アップにより上記情報信号を再生し、再生された上記情報信号の位相をロックさせるためのクロック信号を検出する際に、再生された上記情報信号の2値化信号の最長パターンの相違から同期信号のフォーマットの異なる複数の種類の上記光記録媒体の相違を判別するようにしたものである。

【0009】本発明の光記録媒体判別装置によれば、以下の作用をする。駆動手段は、光記録媒体を回転駆動させる。再生手段は、光記録媒体上の所定位置で光学ピックアップにより情報信号を再生する。このようにして、光情報再生装置は光記録媒体に形成されたピットに光学ピックアップからレーザー光を照射して反射光を検出することにより情報信号を再生する。

【0010】位相ロック手段は再生手段により再生された情報信号の位相をロックさせるためのクロック信号を検出する。位相ロック手段における再生された情報信号の2値化信号の最長パターンの相違から同期信号のフォーマットの異なる複数の種類の上記光記録媒体の相違を判別する。このように、位相ロック手段による位相ロック時に、同期信号のフォーマットの異なる複数の種類の光記録媒体の相違を判別する。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、適宜図面を参照しながら本発明の実施の形態の光記録媒体判別装置及び光記録媒体判別方法を詳述する。

【0012】図1は、本発明の実施の形態に係る光記録媒体判別装置が適用される光ディスクドライブのクロック再生PLLの構成を示すブロック図である。本発明の実施の形態の光ディスクドライブのクロック再生PLLは、コンパクトディスク（CD）やデジタルビデオディスク（DVD）などのように、同期信号のフォーマットが異なる光ディスクの判別を行うものであり、クロック再生PLLの周波数引き込み過程で、光ディスクを判別するものである。具体的には、DVD再生装置においてDVDとCDとの2値化信号の最長パターンと最短パターンの比率の相違、2値化信号の最長パターンの出現間隔の相違、2値化信号の最長パターンに続くパターンと最長パターンの比率、または差の相違に着目して光ディスクを判別するものである。

【0013】すなわちこの光ディスクドライブ装置において、スピンドルモータ2は、図示しないスピンドルドライバーからの駆動パルスに基づいて、光ディスク1を回転駆動する。

【0014】スピンドルドライバーは、後述するクロック再生PLL4から供給されるクロックPLCKにより駆動パルスを生成する。図1に示す光ディスクドライブのクロック再生PLLはいわゆる可変速再生に対応していて、スピンドルモータ2による光ディスク1の回転が規定の回転数に達していなくても、RF2値化信号からチャンネルクロック（PLCK）を再生できるよ

うに構成されている。

【0015】光学ピックアップ3は、ディスク再生用のレーザービームを射出し、図示しない対物レンズは、このミラーの反射光を光ディスク1に集光する。対物レンズは、電磁力を用いた2軸アクチュエータによりフォーカス方向（上下方向）およびトラッキング方向（左右方向）に独立に移動される。

【0016】この光学ピックアップ3は、スレッドモータにより、光ディスク1の回転に同期して光ディスク1の外周方向に順次移動し、これによりレーザービームによる照射位置を順次光ディスク1の外周方向に変位させる。

【0017】これによりこの光ディスクドライブ装置では、光ディスク1を回転駆動した状態で、ミラー及び対物レンズの移動によりらせん状に形成されたトラックにレーザービームを照射して、この戻り光をフォトダイオードで検出して検出信号をRFアンプに供給する。RFアンプは検出信号から再生RF信号を生成して再生RF信号処理回路に供給する。

【0018】再生RF信号はクロック再生PLL4の位相比較器5および周波数計測器6に供給される。位相比較器5は、RF信号とPLCKの位相を比較して位相差を出力する。位相比較器5から出力される位相差出力は加算器7の一方の入力端子に供給される。周波数計測器6はRF信号に含まれる最長パターンからVCOの出力周波数に対する周波数誤差信号を出力する。周波数計測器6から出力される周波数誤差出力は加算器7の他方の入力端子に供給される。加算器7は位相差出力および周波数誤差出力とを加算して加算出力をLPF（低域通過フィルタ）8に供給する。

【0019】LPF8は加算出力の低域を通過させて雑音や高周波成分を取り除いて低域利得を得るようにする。LPF9の出力はVCO（電圧制御発振器）9に供給される。VCO9はLPF9の出力を制御電圧として発振周波数を出力する。VCO9の発振周波数は周波数計測器6にフィードバックされる。VCO9の発振周波数は分周器10によりN分周されて、PLCKとして出力される。分周器10によりN（整数）分周されたPLCKは位相比較器5にフィードバックされる。

【0020】すなわち、周波数計測器6は、VCO9の出力であるPLCKでRF信号のエッジ間隔を計測して、その一定区間の最大値が基準値より大きければPLCKの周波数がRF信号の周波数より高いのでローレベルLを出力し、逆に、最大値が基準値より小さければPLCKの周波数がRF信号の周波数より低いのでハイレベルHを出力する。これを繰り返すことにより、PLCKの周波数はRF信号の周波数に近づいていく。計測した最大値と基準値が一致すれば、周波数計測器6は出力しないので、位相比較器5の動作により最終的にはRF信号とPLCKの周波数と位相とが一致する。

【0021】ここで、周波数計測器6における周波数比較の基準値はディスクがCDであれば基準クロック（チャンネルクロック）の周期Tに対して、 $11T (×N)$ であり、DVDであれば $14T (×N)$ である。図1においては周波数計測の精度を上げるためにPLCKの整数(N)倍の周波数を用いている。また、RF信号のエッジ間隔を計測する単位としては、少なくとも1つの最長パターンが含まれる長さ（エッジ数）を単位とする。

【0022】例えば、ディスクがCDの場合、同期用の最長パターンの間隔は $588T$ （ビット）であり、平均のパターン長は約 $4.5T$ なので、 $150 (>588/4.5)$ のエッジが到来すれば、必ず最長パターンが含まれる。DVDでは同様に $400 (>1488/4.5)$ のエッジが到来すれば、必ず最長パターンが含まれる。

【0023】また、この他にシステム上、最もRF信号の周波数が低くなったときの同期信号間隔を外部クロックで計算して測定間隔としたり、ディフェクトの影響を避けるために複数の連続した測定区間の最長パターンのエッジ間隔のうち、最小値を計測値として基準値と比較するようにしてもよい。

【0024】本実施の形態の光ディスクドライブのクロック再生PLLでは、特に、クロック再生PLL4の周波数計測器6を用いて、クロック再生PLL4の周波数引き込み過程で、上述したような構成及び動作により、ディスクの種類の判別を行うようにしている。

【0025】なお、信号処理回路は、オーディオデータ及びサブコードデータをCDまたはDVDのフォーマットに従って復調処理し、ホストコンピュータに出力する。すなわち信号処理回路は、オーディオデータ及びサブコードデータから誤り訂正符号を検出して誤り訂正処理を施した後、デインターリーブ処理、CDの場合はEFM復調処理またはDVDの場合はEFM-plus（ $8/16$ ）復調処理する。なお、誤り訂正処理は、上述したクロック再生PLL4から供給されるクロックPLCKにより実行される。これにより信号処理回路は、DRAMに再生されたデータをバッファリングしながらホストコンピュータとのインターフェースを行ってホストコンピュータに再生データを送出する。

【0026】以下、光ディスクドライブのクロック再生PLLの周波数計測器の構成及び動作を詳細に説明する。

【0027】図2は、本実施の形態の周波数計測器の構成を示すブロック図である。図2において、周波数計測器は、PLCK（PLL CLOCK）に基づいてRF2値化信号のエッジ（ローレベルLからハイレベルHまたはハイレベルHからローレベルL）を検出してエッジ検出パルスを出力するエッジ検出回路20と、PLCKに基づいてエッジ検出パルスからエッジ間隔を測定してエッジ間隔測定値を出力するエッジ間隔測定回路21

と、エッジ間隔測定値のうち最大値を記憶して、測定毎に測定値と記憶している値とを比較して測定値が大きければその測定値を記憶してエッジ最大値を出力するが、1フレーム以上の区間を示すパルスが入力されたとき記憶した値をリセットするエッジ最大値記憶回路22とを有して構成される。

【0028】また、周波数計測器は、エッジ検出パルスからエッジの個数をカウントして予め定めた1フレーム以上の区間となる個数であるプリセット値(CD/DVDにより異なる値)をカウントする毎に最低1フレームの区間毎のパルスを出力するエッジ個数カウント回路23と、1フレーム以上の区間毎にエッジ最大値と基準値(CD/DVDにより異なる値)とを比較して、最大値>基準値のときローレベルLを出力し最大値<基準値のときハイレベルHを出力し、最大値=基準値のときハイインピーダンスを出力する基準値-エッジ最大値比較回路24とを有して構成される。

【0029】このように構成された本実施の形態の周波数計測器の動作を図3に示すフローチャートを用いて説明する。

【0030】図3において、光ディスクの再生RF信号の周波数計測動作をスタートして、ステップS1でエッジ個数=0にする。具体的には、エッジ個数カウント回路23のカウント数をリセットする。

【0031】ステップS2でエッジ検出をする。具体的には、エッジ検出回路20がRF2値化信号のエッジ(ローレベルLからハイレベルHまたはハイレベルHからローレベルL)を検出してエッジ検出パルスをエッジ間隔測定回路21およびエッジ個数カウント回路23に供給する。

【0032】ステップS3でエッジ間隔を測定する。具体的には、エッジ間隔測定回路21がエッジ検出パルスからエッジ間隔を測定してエッジ間隔測定値をエッジ最大値記憶回路22に供給する。

【0033】ステップS4でエッジ間隔の最大値を記憶する。具体的には、エッジ最大値記憶回路22がエッジ間隔測定値のうち最大値を記憶して、測定毎に測定値と記憶している値とを比較して測定値が大きければその測定値を記憶する。

【0034】ステップS5でエッジ個数をインクリメントする。具体的には、エッジ検出パルスによりエッジ個数カウント回路23のカウント数をインクリメントする。

【0035】ステップS6でエッジ個数が基準値(C1)と同じか否かを判断して、同じであればステップS7へ移行し同じでなければステップS2へ戻る。具体的には、エッジ個数カウント回路23がエッジ検出パルスからエッジの個数をカウントして予め定めた1フレーム以上の区間となる個数であるプリセット値(CD/DVDにより異なる値)をカウントする毎に最低1フレーム

の区間毎のパルスをエッジ最大値記憶回路22に供給する。エッジ最大値記憶回路22が1フレーム以上の区間を示すパルスが入力されたとき記憶した値をリセットする。

【0036】ステップS7でエッジ間隔最大値が基準値(C2)よりも大きい、小さいか、または等しいかを判断する。エッジ間隔最大値が基準値(C2)よりも大きいときはステップS8へ移行し、エッジ間隔最大値が基準値(C2)と等しいときはステップS9へ移行し、エッジ間隔最大値が基準値(C2)よりも小さいときはステップS10へ移行して各処理後それぞれステップS1に戻る。具体的には、基準値-エッジ最大値比較回路24が1フレーム以上の区間毎にエッジ最大値と基準値(CD/DVDにより異なる値)とを比較して、最大値>基準値のときローレベルLを出力し最大値<基準値のときハイレベルHを出力し、最大値=基準値のときハイインピーダンスを出力する。

【0037】このようにして、同期信号のフォーマットが異なる複数の光ディスクの再生に対応した光ディスクドライブにおいて、同期信号である最長パターンの特徴の違いからディスクの種類を判別することができる。ここで、特に、CD/DVDの両方に対応して2種類のディスクの判別を最長パターンの特徴の違いから判別するようにしている。PLLがかかっている状態でも判別が可能であることを前提として、クロック再生PLLのVCOの出力でRF2値化信号をサンプリングして、最長パターンが最低1つは含まれるエッジ数の区間のエッジ間隔の最長のものを最長パターンとする。

【0038】なお、具体的な判別方法としては、上述において、エッジ最大値記憶回路22において、最大値のみではなくて、最長パターンと最短パターンをそれぞれ検出して、基準値-エッジ最大値比較回路24において、その比率によりディスク判別を行うようにすると一層判別を確実に行うことができる。例えば、CDとDVDでそれぞれ比率が11/3、14/3となる。この場合、最短パターンは、符号間干渉により間違えやすいので、複数の一定区間の最小値の最大値を最短パターンとするように処理する。

【0039】この場合、まず、最長パターンの計測時に同時に最短パターンを計測する。最長パターンと最短パターンの比率はCDでは11/3であり、DVDでは14/3なので、実際の計測結果をこれらの値と比較して、近い方が、現在、PLLをかけようとしているディスクであると判別することができる。

【0040】この方法の場合、最短パターンは符号間干渉により計測誤差が生じやすいので、複数の連続した測定区間の最短パターンのエッジ間隔のうち、最大のものを真の最短パターンのエッジ間隔であると見なして誤差の影響を軽減することができる。最短パターンは最長パターンに比べると、頻繁にRF2値化信号に現れるの

で、例えば、1回最長パターンを測定する間に4回最短パターンを測定して、その最大値を真の最短パターンであると見なしてディスク判別に用いることができる。

【0041】図4は、第2の実施の形態の周波数計測器の構成を示すブロック図である。図4において、図2に示したものに对应するものには同一の符号をしてその説明を省略する。図4において、図2と異なる点は、最低1フレーム区間で、エッジ間隔の最大値が更新される毎に最大エッジ間隔—最大エッジ間隔の値を更新していく一方のエッジ間隔最大値—最大値カウント回路(1)40と、カウンタをリセットスタートする他方のエッジ間隔最大値—最大値カウント回路(2)41と、ディスク種類判別回路42とを有する点である。

【0042】なお、エッジ間隔最大値—最大値カウント回路(1)40とエッジ間隔最大値—最大値カウント回路(2)41とは、次の最低1フレームの区間になると2つのカウンタの動作を互いに交代して、以下順次交代する。また、ディスク種類判別回路42は、検出したエッジ間隔最大値と最大値と最大値の間隔の比(DVD: $1488/14$, CD: $588/11$)で判別するか、もしくはDVDでは14Tが同期信号にしか現れないので、最大値—最大値の間隔が一定であり、CDでは11Tが信号中に現れるので、最大値—最大値が不定であることで両者の相違を判別する。

【0043】図5は、第2の実施の形態の周波数計測器の動作を示すフローチャートである。図5において、ステップS11～S14は図3におけるステップS1～S4に対応し、ステップS18～S19はステップS5～S6に対応するので、その説明を省略する。図5において、図3と異なる点は、ステップS15～S17、S20を新たに設けた点である。

【0044】図5において、ステップS14でエッジ間隔の最大値を記憶したら、ステップS15で最大値が更新されたか否かを判断する。具体的には、図4に示すエッジ間隔最大値記憶回路22で最大値が更新されて最大値アップデート信号が出力されたか否かを判断する。ステップS15で最大値が更新されないならステップS18へ進み、最大値が更新されたらステップS16へ進む。ステップS16で最大値の間隔の更新をする。具体的には、最大値アップデート信号に基づいてエッジ間隔最大値—最大値カウント回路(1)40がエッジ間隔の最大値が更新される毎に最大エッジ間隔—最大エッジ間隔の値を更新する。

【0045】ステップS17で他方の最大値間隔カウンタのリセットスタートする。具体的には、最大値アップデート信号に基づいてエッジ間隔最大値—最大値カウント回路(2)41がカウンタをリセットスタートする。そしてステップS18へ進んでエッジ個数をインクリメントする。ステップS19でエッジ個数が基準値C1と同じであるか否かを判断して、同じであれば、ステップ

S20でディスクの種類を判別してステップS11へ戻る。ステップS19でエッジ個数が基準値C1と同じでなければ、ステップS12へ戻る。

【0046】このように、最長パターンの出現間隔の違いによりCDとDVDの別を判別することができる。これは、例えば、CDとDVDとでそれぞれ最長パターンの間隔がチャンネルビットの周期Tの単位で588T、1488Tであることを根拠とするものである。

【0047】この場合、最長パターンの測定と同時にその間隔の測定を行う。上述したように、同期用の最長パターンの間隔はCDでは588T(ビット)、DVDでは1488T(ビット)なので、これらをそれぞれ平均のパターン長である4.5Tで割った値と最長パターンの間のエッジ数とを比較して、近い方が現在PLLをかけようとしているディスクであると判別することができる。

【0048】この方法の場合、最長パターンの測定区間を長くにとって測定区間中に複数の最長パターンが現れることが見込まれる場合は、測定区間中の長い方から2つのパターンの間のエッジ数を測定し、測定区間を短くとした場合はある測定区間で検出した最長パターンから測定区間終了までのエッジ数と次の測定区間の先頭からそこでの最長パターンまでのエッジ数の和を用いてディスクの判別を行う。また、CDの場合は同期信号以外にも信号中に最長パターンが現れるので、DVDとCDの判別に限れば、CDでの最長パターン間のエッジ数は最大でもDVDの1/3となって判別はより容易となる。

【0049】図6は、第3の実施の形態の周波数計測器の構成を示すブロック図である。図6において、図2に示したものに对应するものには同一の符号をしてその説明を省略する。図6において、図2と異なる点は、エッジ最大値記憶回路22から最大値アップデート信号が出力されたとき最大値の次のエッジの間隔を記憶する最大値の次のエッジ間隔記憶回路60と、ディスク種類判別回路61とを設けた点である。

【0050】図7は、第3の実施の形態の周波数計測器の動作を示すフローチャートである。図7において、ステップS21～S23、S26は図3におけるステップS1～S3、S4に対応し、ステップS27～S28はステップS5～S6に対応するので、その説明を省略する。図7において、図3と異なる点は、ステップS24～S25、S29を新たに設けた点である。

【0051】図7において、ステップS23でエッジ間隔を測定したら、ステップS24で1つ前のループで最大値が更新されたか否かを判断する。具体的には、図6に示すエッジ間隔最大値記憶回路22で最大値が更新されて最大値アップデート信号が出力されたか否かを判断する。ステップS24で最大値が更新されないならステップS26へ進み、最大値が更新されたらステップS25へ進む。ステップS25で最大エッジの間隔の次のエ

ッジ間隔を更新する。具体的には、最大値アップデート信号に基づいて最大値の次のエッジ間隔記憶回路60が最大値の次のエッジの間隔を記憶する。

【0052】そして、ステップS26でエッジ間隔の最大値を記憶する。そしてステップS27へ進んでエッジ個数をインクリメントする。ステップS28でエッジ個数が基準値C1と同じであるか否かを判断して、同じであれば、ステップS29でディスクの種類を判別してステップS21へ戻る。ステップS28でエッジ個数が基準値C1と同じでなければ、ステップS22へ戻る。

【0053】このようにして、最長パターンに続くパターンと最長パターンの比率、または差によりCDとDVDとを判別することができる。これは、例えば、CDでは、最長パターンの11Tが連続するのに対して、DVDでは最長パターンの14Tに続くのは必ず4Tであることを根拠とするものである。

【0054】この場合、最長パターンだけではなく、それに続くパターンのエッジ間隔を同時に測定する。上述したように、同期用の最長パターンとしては、CDは11Tの連続であり、DVDは14Tと4Tの組み合わせになっている。従って、ほぼ最長パターンが連続していればCDであり、また、最長パターンとその14/4の長さのパターンが連続していればDVDであると判別することができる。

【0055】なお、このディスク種類判別は、クロック再生PLLの周波数引き込み過程で行うことができる。この場合、ディスク判別が終了するまでは、どちらかのディスクであると仮定して、最長パターンがそのディスクに対応する値になるように周波数を引き込めばよいが、中間的な値となるように周波数を引き込んでもよい。

【0056】また、このディスク判別の動作の確実性を向上させるために、周波数引き込みが終了しているにも関わらず、位相がロックしない場合は、ディスク判別に誤認識がある可能性があるとして、周波数引き込みの基準値を切り換えて、再度、周波数引き込みから動作をやり直すことにより、ディスク判別の確度を向上させることができる。

【0057】なお、上述した周波数引き込みが終了したことは、周波数測定器6の出力がハイインピーダンスH_i-Zと、ローレベルLまたはハイレベルHの間を繰り返す状態になったことで検出できる。この場合、一定区間の平均値が0に近くて予め定めた数居値以下である。

【0058】上述したディスク判別の方法は、いずれもPLLの周波数引き込み過程で行うことができ、ディスク判別のための特別な時間を必要としない。従って、特別にディスク判別の回路を設けるのではなく、PLL回路と一体化してディスクを自動的に判別して、ロックすることにより実現することができる。その場合、ディスク判別を行うのは最初のPLLの引き込み時だけでよ

く、その後はリセットするまでは判別されたディスクだけを想定して周波数を引き込めばよい。従って、CDとDVDだけの判別を仮定すると、①判別付きモード、②記憶した判別結果でPLLの位相を引き込むモード、③CDモード、④DVDモード、の4つのモードを有する。

【0059】また、周波数引き込みはディスク判別が終了するまで開始を待つ必要はなく、どちらか一方のディスクの種類を仮定して開始してもかまわない。ただし、ディスク判別完了までは最長パターンの測定区間の長さは、最長となるディスクの種類に合わせることになる。また、周波数引き込みを開始した時点で既にロックする周波数が再生信号の周波数にかなり近い場合は、仮定しているディスクの種類と異なっている場合は基準値と実際の誤差により、周波数の引き込みが遅れることも考えられるので、その場合は2つの基準値の中間の値を基準値とすればよい。CDとDVDの判別を行う場合は12Tまたは13Tに設定すれば良い。

【0060】また、以上のディスク判別方法も間違える可能性があるので、周波数引き込みが完了して、周波数比較器が誤差信号を出力しない状態になっているにも関わらず、PLLがロックしない場合はディスク判別を間違えたと仮定して、周波数測定器が想定しているディスクを切り換えて、再度、周波数引き込みからやり直す手段を設ければ、ディスク判別の確度を向上させることができる。周波数引き込みの終了の判断は単に実験的に求めた一定期間をPLLの起動から待つだけでもよく、PLLのロックの判定は、例えば、よく知られたGFS

(Good Frame Sync) 信号(内挿と実際の同期信号が一致すればハイレベルとなる)を用いて行えばよい。GFS信号は、フレーム同期信号を検出した後、その検出したフレーム同期信号からフォーマット上の規定クロック数(CDでは588、DVDでは1488)をPLLの出力のクロックでカウントして、そこで再びフレーム同期信号が検出された場合にハイレベルとなる。従ってフレーム単位でハイレベルまたはローレベルになる。CDやDVDでは、PLLが位相ロックしていることを示す信号として用いられる。

【0061】従って、簡易的には、一方のディスクを仮定してPLLがロックしなければ、もう一方のディスクを仮定してPLLがロックするか否かでディスク判別を行うこともできる。

【0062】また、以上のディスク判別では、光ディスク1の反射率などサーボ系の条件が同程度の光ディスク1しか判別することができないので、実際のDVDドライブにおいては、例えば、まず、650nmのレーザーダイオードLDで通常の反射率を仮定して、この方式によりディスク判別を行い、PLLがかかれば、RF再生系およびサーボ系のゲインを上げて、再びこの方式でディスク判別を行い、それでもPLLがかからない

場合にはCD-Rであると判断して780nmのレーザーダイオードLDに切り換える、という方法ですべてのディスクに対応することができる。

【0063】ただし、本実施の形態の光記録媒体判別装置を搭載した光ディスクドライブが、RF再生信号系およびサーボ系のオートゲインコントロール回路AGCを設けていて、この制御に対応していれば、CD-Rだけを特別扱いすればよく、その他のディスクに関しては、すべてPLLの動作まではディスク判別を行わずに同一のシーケンスに従って動作させることができる。

【0064】上述した本実施の形態の光記録媒体判別装置は、光記録媒体としての光ディスク1に形成されたビットに光学ピックアップ3からレーザー光を照射して反射光を検出することにより情報信号を再生する光情報再生装置における、同期信号のフォーマットの異なる複数の種類の光記録媒体としての光ディスク1の相違を判別する光記録媒体判別装置であって、光記録媒体としての光ディスク1を回転させる駆動手段としてのスピンドルモータ2と、光記録媒体としての光ディスク1上の所定位置で光学ピックアップ3により情報信号を再生する再生手段と、再生手段により再生された情報信号の位相をロックさせるためのクロック信号を検出する位相ロック手段としてのクロック再生PLL4とを備え、位相ロック手段としてのクロック再生PLL4における再生された情報信号の2値化信号の最長パターンの相違から同期信号のフォーマットの異なる複数の種類の光記録媒体としての光ディスク1(CD/DVD)の相違を判別するようにしたので、判別のための特別の回路を付加することなく、クロック再生PLLの周波数引き込み動作中にディスク判別の動作を行うことができ、高速判別を行うことができる。

【0065】また、上述した本実施の形態の光記録媒体判別装置は、上述において、位相ロック手段としてのクロック再生PLL4における再生された情報信号の2値化信号の最長パターンと最短パターンの比率の相違から同期信号のフォーマットの異なる複数の種類の光記録媒体の相違を判別するようにしたので、最長パターンの計測時に同時に最短パターンを計測して、実際の計測結果と予め定められた基準値の比率、例えば、最長パターンと最短パターンの比率はCDは11/3であり、DVDでは14/3なので、この比率とを比較することにより基準値に近いほうに対応するディスクであると判別することができる。

【0066】また、上述した本実施の形態の光記録媒体判別装置は、上述において、位相ロック手段としてのクロック再生PLL4における再生された情報信号の2値化信号の最長パターンの出現間隔の相違から同期信号のフォーマットの異なる複数の種類の光記録媒体の相違を判別するようにしたので、最長パターンの測定と同時にその間隔を測定して、同期用の最長パターンの間隔

は、例えば、CDでは588ビットであり、DVDでは1488ビットであるので、これらを平均のパターン長である4.5で割った基準値と最長パターンの間のエッジ数を比較して、基準値に近いほうに対応するディスクであると判別することができる。

【0067】また、上述した本実施の形態の光記録媒体判別装置は、上述において、位相ロック手段としてのクロック再生PLL4における再生された情報信号の2値化信号の最長パターンに続くパターンと最長パターンの比率、または差の相違から同期信号のフォーマットの異なる複数の種類の上記光記録媒体の相違を判別するようにしたので、最長パターンだけではなくそれに続くパターンのエッジ間隔を同時に測定し、CDのように同期用のパターンとしてほぼ同じ11Tのパターンが連続しているか、またはDVDのように14Tの最長パターンと4Tの長さのパターンの組み合わせが連続しているかで、対応するディスクであると判別することができる。

【0068】また、上述した本実施の形態の光記録媒体判別方法は、光記録媒体としての光ディスク1に形成されたビットに光学ピックアップ3からレーザー光を照射して反射光を検出することにより情報信号を再生する光情報再生方法における、同期信号のフォーマットの異なる複数の種類の光記録媒体としての光ディスク1の相違を判別する光記録媒体判別方法であって、光記録媒体としての光ディスク1を回転させ、光記録媒体としての光ディスク1上の所定位置で光学ピックアップ3により情報信号を再生し、再生された情報信号の位相をロックさせるためのクロック信号を検出する際に、再生された情報信号の2値化信号の最長パターンの相違から同期信号のフォーマットの異なる複数の種類の光記録媒体の相違を判別するようにしたので、判別のための特別の処理を付加することなく、クロック再生PLLの周波数引き込み動作中にディスク判別の動作を行うことができ、このために特別の時間を要しないので、高速判別を行うことができる。

【0069】また、上述した本実施の形態の光記録媒体判別方法は、上述において、再生された情報信号の2値化信号の最長パターンと最短パターンの比率の相違から同期信号のフォーマットの異なる複数の種類の光記録媒体の相違を判別するようにしたので、最長パターンの計測時に同時に最短パターンを計測して、実際の計測結果と予め定められた基準値の比率とを比較することにより基準値に近いほうに対応するディスクであると判別することができる。

【0070】また、上述した本実施の形態の光記録媒体判別方法は、上述において、再生された情報信号の2値化信号の最長パターンの出現間隔の相違から同期信号のフォーマットの異なる複数の種類の光記録媒体の相違を判別するようにしたので、最長パターンの測定と同時にその間隔を測定して、最長パターンの間隔を平均のパタ

ーン長で割った基準値と最長パターンとの間のエッジ数を比較して、基準値に近いほうに対応するディスクであると判別することができる。

【0071】また、上述した本実施の形態の光記録媒体判別方法は、上述において、再生された情報信号の2値化信号の最長パターンに続くパターンと最長パターンの比率、または差の相違から同期信号のフォーマットの異なる複数の種類の光記録媒体の相違を判別するようにしたので、最長パターンだけではなくそれに続くパターンのエッジ間隔を同時に測定し、ほぼ同じパターンが連続しているか、または最長パターンと別の長さのパターンが連続しているかで、対応するディスクであると判別することができる。

【0072】また、上述した本実施の形態の光記録媒体判別方法は、上述において、最初の判別を行った後、リセットされるまでは、上記判別結果を記憶しておいて、次回からは、その判別結果を用いて、上記クロック信号を検出するようにしたので、高速なPLLの位相の引き込みが要求されるシーク時などにオーバーヘッドを防止することができる。

【0073】

【発明の効果】本発明の光記録媒体判別装置は、光記録媒体に形成されたビットに光学ピックアップからレーザー光を照射して反射光を検出することにより情報信号を再生する光情報再生装置における、同期信号のフォーマットの異なる複数の種類の上記光記録媒体の相違を判別する光記録媒体判別装置であって、上記光記録媒体を回転させる駆動手段と、上記光記録媒体上の所定位置で光学ピックアップにより上記情報信号を再生する再生手段と、上記再生手段により再生された情報信号の位相をロックさせるためのクロック信号を検出する位相ロック手段とを備え、上記位相ロック手段における再生された上記情報信号の2値化信号の最長パターンの相違から同期信号のフォーマットの異なる複数の種類の上記光記録媒体の相違を判別するようにしたので、判別のための特別の回路を付加することなく、クロック再生用PLLの周波数引き込み動作中にディスク判別の動作を行うことができ、高速判別を行うことができるという効果を奏する。

【0074】また、本発明の光記録媒体判別装置は、上述において、上記位相ロック手段における再生された上記情報信号の2値化信号の最長パターンと最短パターンの比率の相違から同期信号のフォーマットの異なる複数の種類の上記光記録媒体の相違を判別するようにしたので、最長パターンの計測時に同時に最短パターンを計測して、実際の計測結果と予め定められた基準値の比率とを比較することにより基準値に近いほうに対応するディスクであると判別することができるという効果を奏する。

【0075】また、本発明の光記録媒体判別装置は、上

述において、上記位相ロック手段における再生された上記情報信号の2値化信号の最長パターンの出現間隔の相違から同期信号のフォーマットの異なる複数の種類の上記光記録媒体の相違を判別するようにしたので、最長パターンの測定と同時にその間隔を測定して、最長パターンの間隔を平均のパターン長で割った基準値と最長パターンの間のエッジ数を比較して、基準値に近いほうに対応するディスクであると判別することができるという効果を奏する。

10 【0076】また、本発明の光記録媒体判別装置は、上述において、上記位相ロック手段における再生された上記情報信号の2値化信号の最長パターンに続くパターンと最長パターンの比率、または差の相違から同期信号のフォーマットの異なる複数の種類の上記光記録媒体の相違を判別するようにしたので、最長パターンだけではなくそれに続くパターンのエッジ間隔を同時に測定し、ほぼ同じパターンが連続しているか、または最長パターンと別の長さのパターンが連続しているかで、対応するディスクであると判別することができるという効果を奏する。

20 【0077】また、本発明の光記録媒体判別方法は、光記録媒体に形成されたビットに光学ピックアップからレーザー光を照射して反射光を検出することにより情報信号を再生する光情報再生方法における、同期信号のフォーマットの異なる複数の種類の上記光記録媒体の相違を判別する光記録媒体判別方法であって、上記光記録媒体を回転させ、上記光記録媒体上の所定位置で光学ピックアップにより上記情報信号を再生し、再生された上記情報信号の位相をロックさせるためのクロック信号を検出する際に、再生された上記情報信号の2値化信号の最長パターンの相違から同期信号のフォーマットの異なる複数の種類の上記光記録媒体の相違を判別するようにしたので、判別のための特別の処理を付加することなく、クロック再生用PLLの周波数引き込み動作中にディスク判別の動作を行うことができ、このために特別の時間を要しないので、高速判別を行うことができるという効果を奏する。

30 【0078】また、本発明の光記録媒体判別方法は、上述において、再生された上記情報信号の2値化信号の最長パターンと最短パターンの比率の相違から同期信号のフォーマットの異なる複数の種類の上記光記録媒体の相違を判別するようにしたので、最長パターンの計測時に同時に最短パターンを計測して、実際の計測結果と予め定められた基準値の比率とを比較することにより基準値に近いほうに対応するディスクであると判別することができるという効果を奏する。

40 【0079】また、本発明の光記録媒体判別方法は、上述において、再生された上記情報信号の2値化信号の最長パターンの出現間隔の相違から同期信号のフォーマットの異なる複数の種類の上記光記録媒体の相違を判別す

るようにしたので、最長パターンの測定と同時にその間隔を測定して、最長パターンの間隔を平均のパターン長で割った基準値と最長パターンの間のエッジ数を比較して、基準値に近いほうに対応するディスクであると判別することができるという効果を奏する。

【0080】また、本発明の光記録媒体判別方法は、上述において、再生された上記情報信号の2値化信号の最長パターンに続くパターンと最長パターンの比率、または差の相違から同期信号のフォーマットの異なる複数の種類の上記光記録媒体の相違を判別するようにしたので、最長パターンだけではなくそれに続くパターンのエッジ間隔を同時に測定し、ほぼ同じパターンが連続しているか、または最長パターンと別の長さのパターンが連続しているかで、対応するディスクであると判別することができるという効果を奏する。

【0081】また、本発明の光記録媒体判別方法は、上述において、最初の判別を行った後、リセットされるまでは、上記判別結果を記憶しておいて、次回からは、その判別結果を用いて、上記クロック信号を検出するようにしたので、高速なPLLの位相の引き込みが要求されるシーク時などにオーバーヘッドを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の光ディスクドライブのクロック再生成PLLの構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の実施の形態の周波数計測器の構成を示すブロック図である。

【図3】本発明の実施の形態の周波数計測器の動作を示すフローチャートである。

【図4】本発明の第2の実施の形態の周波数計測器の構成を示すブロック図である。

【図5】本発明の第2の実施の形態の周波数計測器の動作を示すフローチャートである。

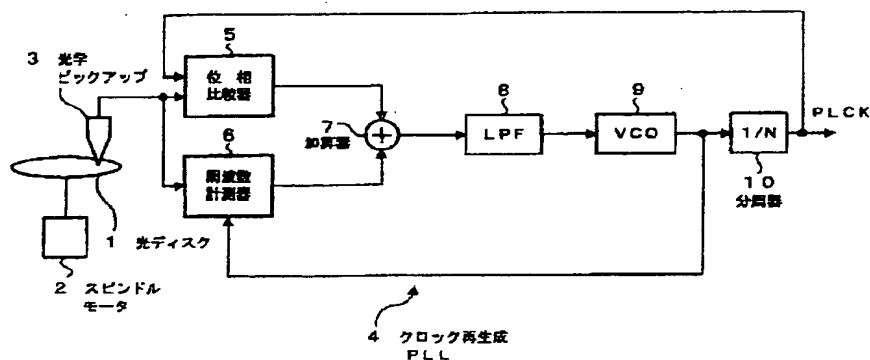
【図6】本発明の第3の実施の形態の周波数計測器の構成を示すブロック図である。

【図7】本発明の第3の実施の形態の周波数計測器の動作を示すフローチャートである。

【符号の説明】

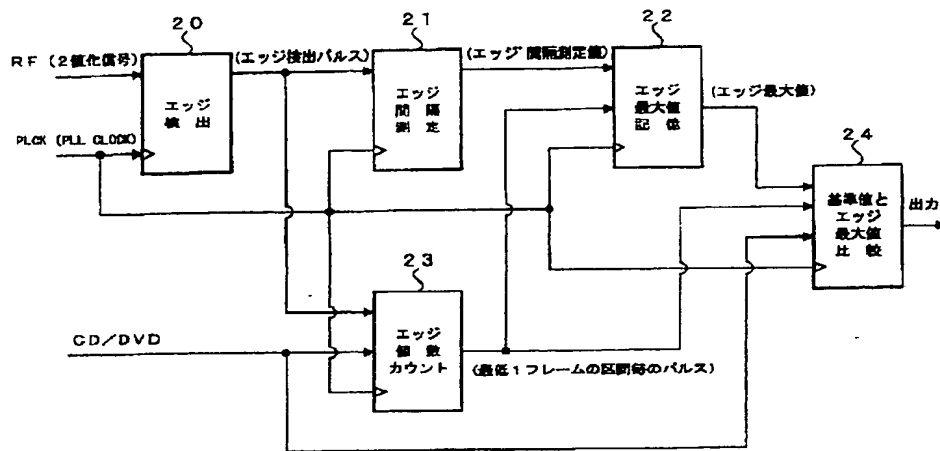
1……光ディスク、2……スピンドルモータ、3……光学ピックアップ、4……クロック再生成PLL、5……位相比較器、6……周波数計測器、7……加算器、8……LPF、9……VCO、10……分周器、20……エッジ検出回路、21……エッジ間隔測定回路、22……エッジ最大値記憶回路、23……エッジ個数カウント回路、24……基準値とエッジ最大値比較回路、40……エッジ間隔最大値—最大値カウント回路(1)、41……エッジ間隔最大値—最大値カウント回路(2)、42……ディスク種類判別回路、60……最大値の次のエッジ間隔記憶回路、61……ディスク種類判別回路、

【図1】



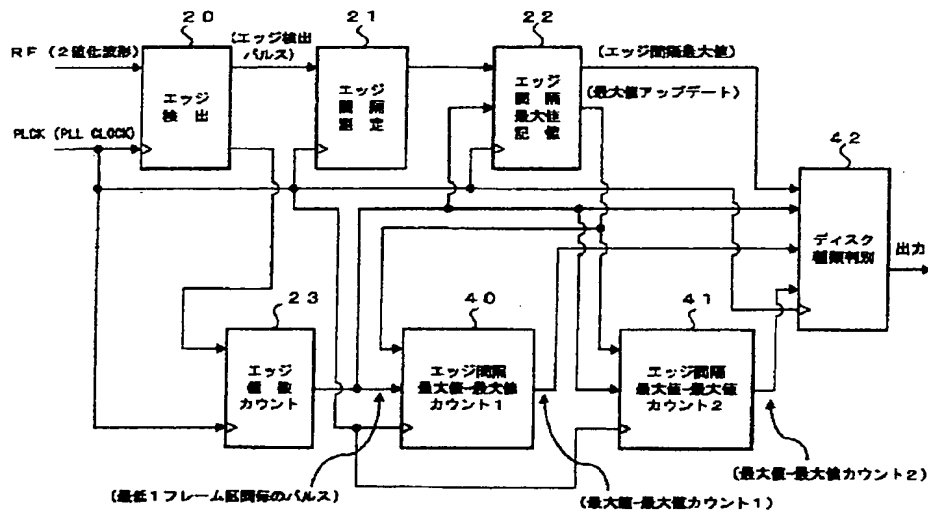
本実施の形態の光ディスクドライブのクロック再生成PLLの構成を示すブロック図

【図2】



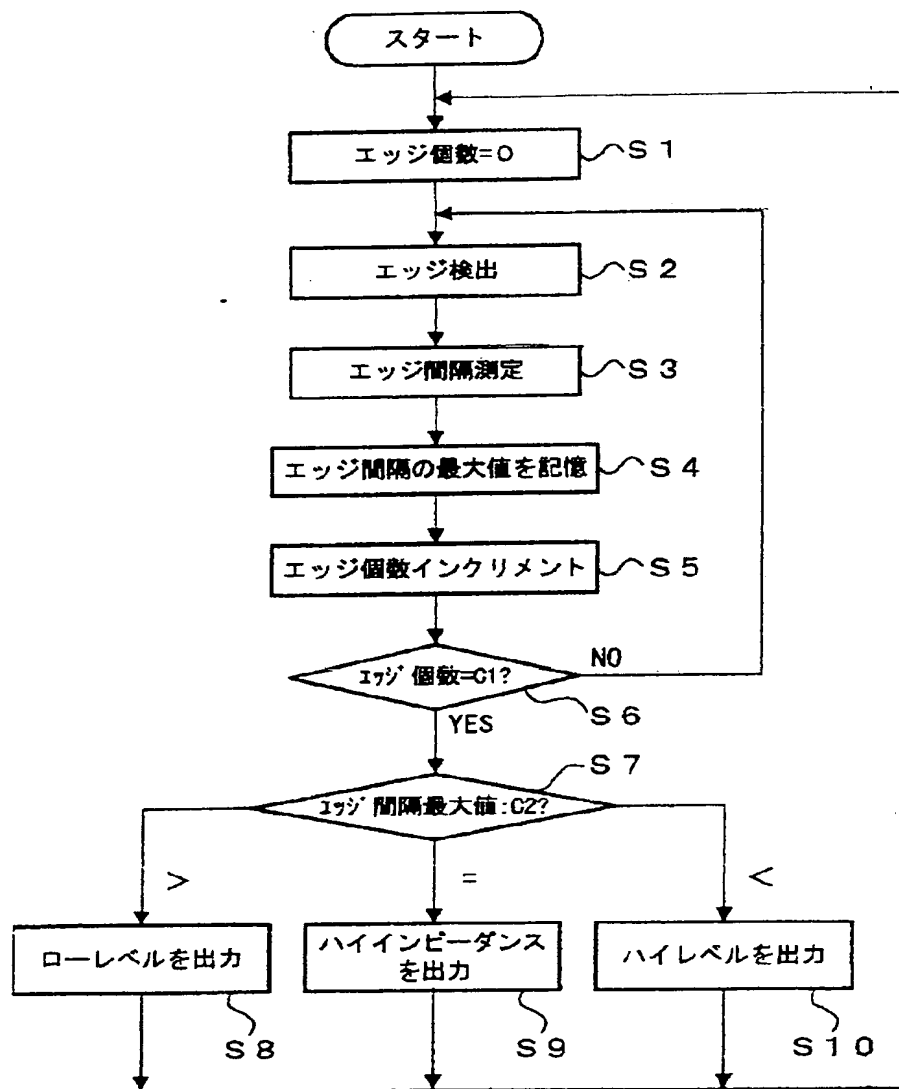
本実施の形態の周波数計測器の構成を示すブロック図

【図4】



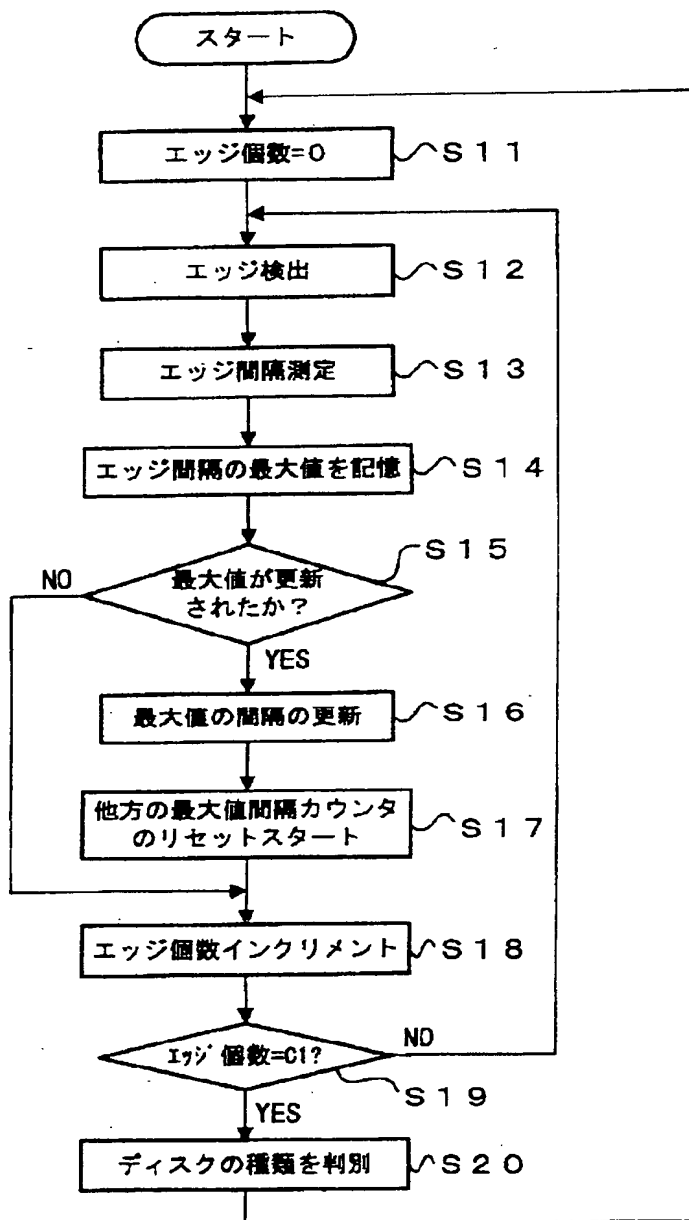
第2の実施の形態の周波数計測器の構成を示すフローチャート

【図3】

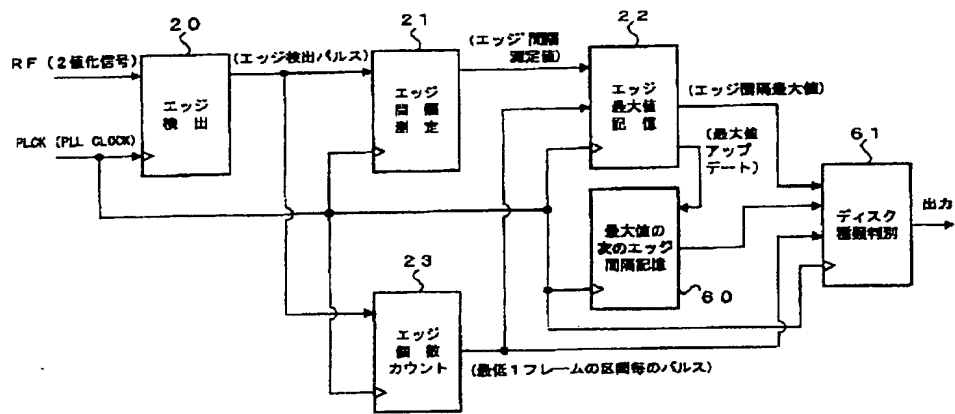


本実施の形態の周波数計測器の動作を示す
フローチャート

第2の実施の形態の周波数計測器の動作を示すフローチャート

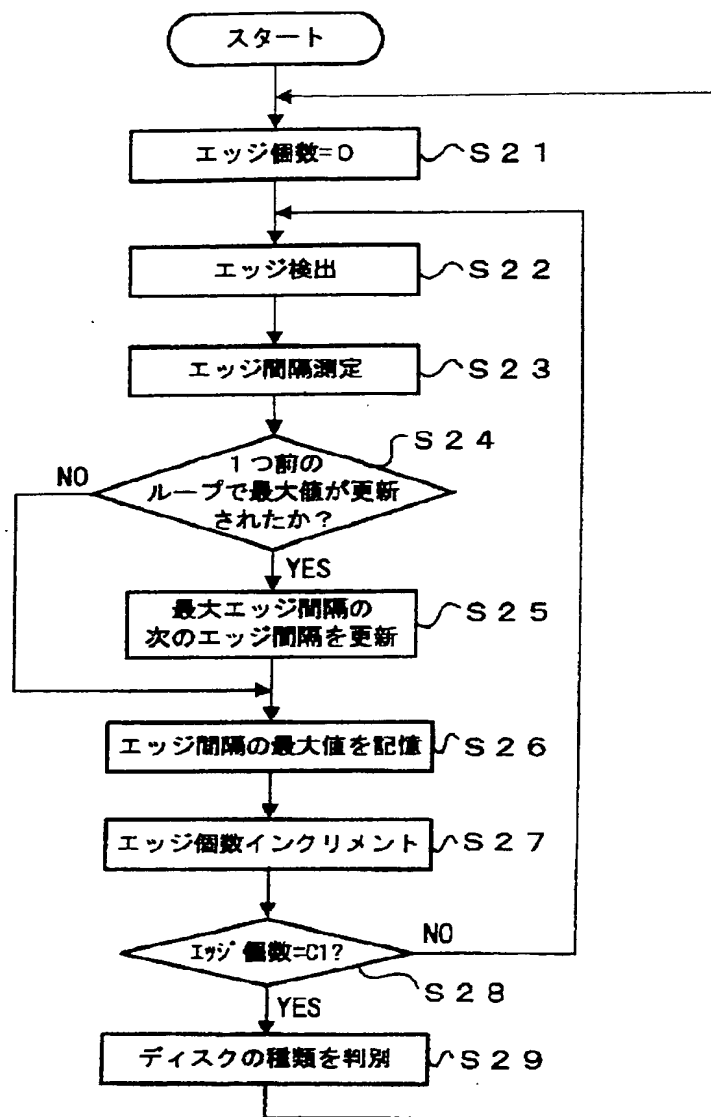


【図6】



第3の実施の形態の周波数計測器の構成を示すフローチャート

【図 7】



第 3 の実施の形態の周波数計測器の動作を示す
フローチャート